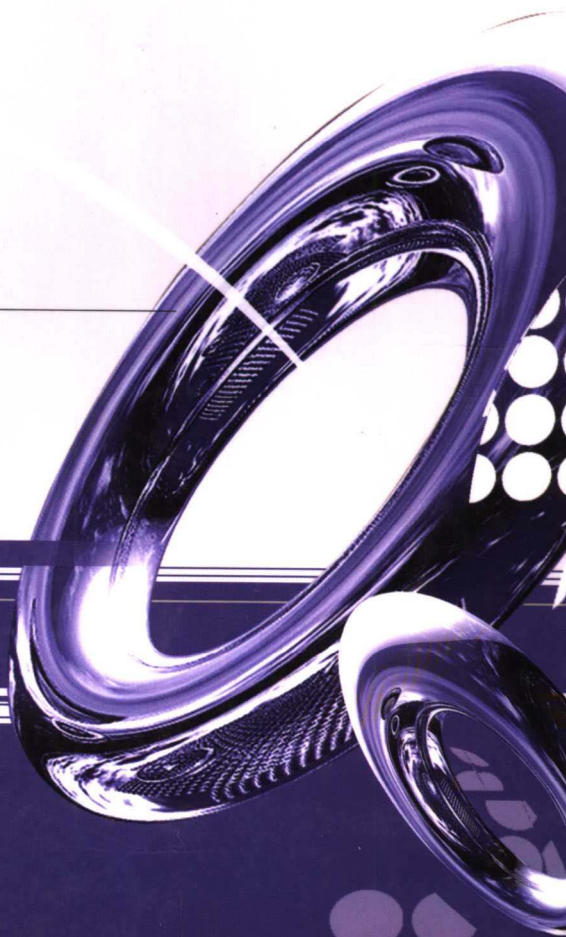


数字电视工程丛书

数字电视

业务支撑系统

廖洪涛 徐征 编著



内 容 简 介

本书系统地介绍数字电视业务支撑系统各部分的功能和技术体系,比较全面地论述数字电视数据业务系统的构成、特征和功能以及如何开展增值业务,这些业务系统包括:数字电视条件接收系统和用户授权平台,数字电视用户管理系统,视频点播平台和双向业务系统,数据广播平台和增值业务体系,数字电视监测与监控系统。

本书可为数字电视运营商制定技术路线和运营策略提供一定的参考,为广播电视技术人员提供实用的指导,也可为大专院校学生学习和研究数字电视提供必要的基础知识。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

数字电视业务支撑系统/廖洪涛,徐征编著. —北京:电子工业出版社,2007.1

(数字电视工程丛书)

ISBN 7-121-03587-1

I. 数… II. ①廖…②徐… III. 数字电视—技术 IV. TN949.197

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 146408 号

责任编辑:张来盛(zhangls@phei.com.cn) 吴健秋

印 刷:北京市天竺颖华印刷厂

装 订:三河市金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:21.75 字数:556 千字

印 次:2007 年 1 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:36.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系电话:(010) 68279077;邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

《数字电视工程丛书》编委会

顾问: 童志鹏 章之俭 杜百川 徐孟侠

主任: 张文军

副主任: 杨 杰 王保平

编委: (以姓氏笔画为序)

王 匡 王兴军 王保平 苏志武 杨 杰

李桂苓 何 芸 余松煜 张一钧 张文军

陈 科 陈兆武 林定祥 郑世宝 姜秀华

徐康兴 高 文 郭 柯 章文辉 童林夙

葛建华 廖洪涛 潘龙法

秘书长: 郑世宝 张来盛

总 序

数字高清晰度电视是继模拟黑白电视和彩色电视之后的第三代电视,数字电视是包含高清晰度电视在内的数字视频广播系统,包括节目制作和管理,内容分发和服务,数据传送或传输,用户接收和显示等全过程的数字化,是电视事业和产业的一场划时代革命。

数字电视基于现代先进信息压缩和传输理论,利用高速发展的 VLSI 技术,能够以高效、可靠的技术方案和较低的实现成本,通过卫星、无线和有线信道传送大量的几近演播室质量的数字电视节目,包括高清晰度的图像和高保真的环绕声或立体声音频,以及增值服务数据;数字电视技术还催生了多种新媒体传送形式,如基于 IP 协议的网络电视、移动电视、手机电视等,使宽带活动视频业务融入互联网,实质性地推动着广播、电信和互联网业务的不断融合和相互促进。数字电视广播及其延伸应用已成为未来 10 年全世界信息产业和媒体服务业的巨大增长点,也成为市场竞争的热点领域之一。

继美国 ATSC (1995)、欧洲 DVB (1996) 和日本 ISDB (1999) 等系列标准之后,我国是世界上第四个制定完整的数字电视广播系统标准的国家。从 20 世纪 90 年代初期的“八五”科技攻关,到 90 年代中期的“九五”重大科技产业专项,再到本世纪初的“十五”国家数字电视研发及产业化专项,我国的数字电视研发及产业化工作已经经历了整整 3 个五年计划。2006 年,期待已久的中国数字电视地面广播传输标准等相关标准相继发布了,这意味着我国数字电视广播开始全面进入从模拟电视到数字电视整体转换的商业化时代。

作为一个国家培养的科技工作者,本人有幸参加并历经了这 3 个五年计划、长达十余年的数字电视研发工作,对我国数字电视科技及产业化取得的每一步进展,都历历在目,记忆犹新。我心里一直在想,在此数字电视技术全面推广的时刻,除了身体力行参与相关自主技术的科技成果转化工作外,还应该做点别的什么?

数字电视产业化是一个庞大的产业链运转过程,产业链的各个环节甚至包括最终的用户,都需要一定的数字电视知识或对数字电视有一定的了解。“数字电视工程丛书”的想法早在 1994 年我国决定开发高清晰度电视功能样机系统时就已经萌生,当年 HDTV 总体组凭借数字电视的前辈——中国电视电声研究所乐陶总工和北京大学徐孟侠教授等翻译的美国数字电视大联盟的 ATSC 标准草案等文件,学习和掌握了数字电视的基本技术,自主研制成功了第一代 HDTV 功能样机系统。之后,随着数字电视研发及产业化工作的深入,国家组织更多的研发力量开始研制具有自主知识产权的数字电视地面广播传输标准,数字电视接收机及中间件标准,AVS 标准,机卡分离条件接收标准等,使我国在数字电视广播系统的各个主要环节,都逐步拥有了自己的核心技术、创新性成果和各种技术报告、学术论文。但是,这些成果太专业化了,不易为社会公众和技术人员所了解和理解。

此次电子工业出版社决定出版《数字电视工程丛书》,给了我实现多年心愿的一次良机。2005 年 5 月由出版社邀请来自全国从事数字电视技术研发的十几位专家代表,组成《数字电视工程丛书》编委会,并在上海讨论确定了丛书的架构和出版计划。

丛书内容尽可能覆盖从节目制作与播出,信源编码与传输,信道编码与调制,发射与组

网,接收与显示,存储与播放,业务支撑与运营,数字电视测量等数字电视系统及应用的各个主要组成部分,今后还将根据技术的发展和读者的需求,陆续将新的内容充实到本丛书中来。在技术定位上,丛书既有基本理论介绍又有工程实践总结,并着重加强对国外最新技术进展以及自主研发技术和标准的特色阐述,如此安排的目的是希望本丛书能够成为较系统介绍数字电视技术的参考系列,为广大研究人员和工程技术人员所借鉴。

对于本丛书的编撰和出版,一些老专家、老领导、老教授寄以厚望,并给予支持和鼓励,提出了许多很好的建议,在此向他们表示感谢。

在这里,我要特别感谢参与丛书编写工作的每位专家、学者,他们克服重重困难,在科研生产或管理任务繁重的压力下,仍以极大的热情投入到丛书的编写工作中。他们认真负责、严谨细致、不辞辛劳、精益求精的态度,充分体现了我国科技工作者的良好美德。

同时我也要感谢出版社编辑同志的辛劳工作,没有他们积极组织联络各位专家,不厌其烦地敦促每一本书的作者完成计划,丛书的出版是不可能的。

由于出版时间仓促,加之大部分编委都是身处一线的科研人员,他们工作繁重,很可能有疏漏和出错,甚至有的研究成果尚来不及呈现给读者,不足之处敬请读者原谅。真诚希望广大读者向出版社或编委多提宝贵意见和建议。

最后,预祝《数字电视工程丛书》的出版取得圆满成功。

《数字电视工程丛书》编委会主任
上海交通大学教授



前 言

多年来,我们一直从事数字电视业务支撑平台(尤其是中间件系统)的研究与开发工作,并致力于推进数字电视软件产品的产业化。2005年初夏,电子工业出版社的张来盛先生约请我编写一本关于数字电视业务支撑系统方面的书,使得我们多年来在此领域积累的经验、知识和所收集的材料可以奉献给广大读者。

数字电视业务支撑系统是指支持数字电视音视频节目的广播、管理、监控以及控制用户收视与付费,能够开展增值业务的前端系统,它包括一系列的设备及服务器软件系统,机顶盒软件必须与数字电视前端业务平台相适应,以便支持数字电视音视频节目的接收与增值业务的实现。本书的主要目的是介绍数字电视业务支撑系统各部分的功能和技术体系,比较全面地论述数字电视数据业务系统的构成、特征和功能以及如何开展增值业务,以便为数字电视运营商制定技术路线和运营策略提供一定的参考,为广播电视技术人员提供实用的指导,为大专院校学生学习和研究数字电视提供必要的基础知识。

在本书的编辑、整理过程中,我们发现国内外数字电视领域的同行对数字电视从技术到运营、从平台搭建到未来的发展前景等都有非常精辟的论述,使我们受益匪浅,从中学到了很多的知识。我们尽量将所参考的资料全部在参考文献中列出,但有些参考文献的作者不详,我们只列出文献名。在此,向所有这些参考文献的作者表示感谢。

在本书即将出版之际,我要特别感谢上海交通大学张文军教授多年来对我们研发工作的支持,以及上海高清科技产业有限公司夏平建总裁一直以来对我们推进产业化工作的支持。

同时,还要感谢曹莉华博士,她热心向我们提供了她在IPTV方面的知识、经验与研究心得。

最后,感谢我的夫人 Annick,多年来她对我从事数字电视方面的工作一直给予巨大的支持,这也是我能够潜心在数字电视领域进行研究与开发工作的力量源泉。作者徐征也希望借此机会对其太太胥媛表示感谢,感谢她在他受挫折时给予鼓励和支持,在成功时与他分享喜悦。

限于作者水平,不足或错误之处敬请读者批评指正。

廖洪涛

2006年12月于上海

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 数字电视的优越性	(1)
1.2 数字电视产业的现状	(2)
1.3 本书的目的和结构	(5)
第2章 数字电视业务支撑系统概述	(6)
2.1 业务支撑系统的建设要求与作用	(6)
2.1.1 业务支撑系统的建设要求	(6)
2.1.2 业务支撑系统的作用	(7)
2.2 数字电视运行系统术语和标准	(7)
2.2.1 数字电视基本概念和术语	(8)
2.2.2 数字电视标准体系介绍	(10)
2.3 数字电视产业链和业务支撑系统的构成与功能	(11)
2.3.1 数字电视产业链构成	(11)
2.3.2 数字电视业务支撑系统的构成与功能	(13)
2.3.3 前端信源和复用加扰设备	(15)
第3章 条件接收技术与数字电视付费系统	(25)
3.1 数字电视信号加扰技术介绍	(25)
3.1.1 DVB 通用加扰算法	(25)
3.2 条件接收系统技术体系	(30)
3.2.1 数字电视的条件接收信息的安全传送	(30)
3.2.2 同密技术与多密技术	(31)
3.2.3 条件接收前端系统	(35)
3.2.4 智能卡的结构与授权的实施	(37)
3.2.5 条件接收系统的安全性	(38)
3.3 数字电视业务的付费方式	(39)
3.3.1 提供多种授权方式	(39)
3.3.2 电子钱包	(40)
3.3.3 实现地区的阻塞	(41)
3.3.4 发送信息	(41)
3.3.5 发送邮件	(41)
3.3.6 不同层次的加扰方式	(41)
3.3.7 节目的成人级分类	(41)

3.3.8 实施机卡配对	(42)
3.3.9 智能卡认证	(42)
3.4 基于 IP 内容的数据广播加密技术	(42)
3.4.1 IP 加密技术的要求	(42)
3.4.2 IP 条件接收系统框架	(43)
3.4.3 IP 加密的实现	(43)
3.5 用于条件接收系统的加密算法	(44)
3.5.1 DES 算法	(45)
3.5.2 三重 DES (triple-DES) 算法	(45)
3.5.3 RSA 算法	(46)
3.5.4 条件接收信息的加密传送	(47)
3.6 条件接收前端系统实现指南	(47)
3.6.1 前端总体实现方案	(47)
3.6.2 各模块的设计与实现	(47)
3.6.3 密钥分配与授权带宽	(50)
3.6.4 用户分组的技术	(51)
3.7 条件接收模块在机顶盒中的集成指南	(52)
3.7.1 基本音视频解扰	(52)
3.7.2 过滤 CAT、PMT	(52)
3.7.3 版本控制	(53)
3.7.4 解析条件接收描述符 (CA descriptor)	(54)
3.7.5 解析授权控制信息 (ECM) 和授权管理信息 (EMM)	(54)
3.7.6 解扰	(55)
3.7.7 用户接口的移植	(55)
3.7.8 智能卡	(56)
3.8 数字电视条件接收的机卡分离技术	(57)
3.8.1 机卡分离技术标准	(57)
3.8.2 机卡分离技术的使用情况	(58)
3.8.3 基于 DVB 标准的机卡分离技术的实现	(59)
3.8.4 机卡分离技术的选择及其优势	(67)
3.9 条件接收技术的安全性、破解与对策	(68)
3.9.1 数字电视条件接收系统的安全性分析	(69)
3.9.2 条件接收系统的安全防范措施	(71)
3.10 中央数字电视节目平台两级条件接收方案介绍	(72)
3.10.1 两级条件接收方案简介	(72)
3.10.2 中央电视台同密系统的体系结构	(72)

3.10.3	两级条件接收方案的技术实现	(73)
3.10.4	实施两级条件接收方案对地方网络公司的要求	(75)
3.10.5	央视条件接收系统平台的安全点评	(75)
3.11	目前通用的条件接收系统简介	(76)
3.11.1	NDS 条件接收系统使用情况简介	(76)
3.11.2	爱迪德条件接收系统使用情况简介	(77)
3.11.3	永新同方条件接收系统使用情况简介	(77)
3.11.4	天柏条件接收系统使用情况简介	(78)
3.11.5	算通条件接收系统使用情况简介	(78)
3.11.6	Viaccess 条件接收系统使用情况简介	(78)
3.11.7	Conax 条件接收系统使用情况简介	(78)
第 4 章	数字电视用户管理系统	(79)
4.1	数字电视用户管理系统概述	(79)
4.1.1	数字电视用户管理系统的概念	(79)
4.1.2	数字电视运营对用户管理系统的要求	(79)
4.2	用户管理系统的总体架构	(80)
4.2.1	操作环境与外部接口	(80)
4.2.2	用户管理系统的运行结构	(81)
4.3	用户管理系统的功能	(82)
4.3.1	业务信息管理模块	(83)
4.3.2	用户管理模块	(84)
4.3.3	计费账务管理模块	(91)
4.3.4	经营分析模块	(96)
4.3.5	系统管理模块	(98)
4.3.6	网络监控模块	(100)
4.3.7	用户管理系统与其他子系统的接口	(100)
4.4	用户管理系统的设计与开发	(102)
4.4.1	用户管理系统设计的功能需求	(103)
4.4.2	用户管理系统的软件逻辑结构设计	(104)
4.4.3	各层软件特征	(105)
4.4.4	用户管理系统设计采用的软件结构	(105)
4.5	用户管理系统运行环境建议配置	(109)
4.6	国内用户管理系统厂商介绍	(110)
4.6.1	华为公司	(111)
4.6.2	天柏公司	(113)
4.6.3	全景	(115)

4.6.4	永新同方	(116)
4.6.5	思华	(117)
4.6.6	南广电子	(119)
第 5 章	数字电视双向接入技术及视频点播业务系统	(121)
5.1	基于有线电视 HFC 网络的双向 IP 接入技术	(121)
5.1.1	基于 DOCSIS 标准的 IP 接入技术	(121)
5.1.2	以太网到户的接入技术	(124)
5.1.3	IP 数据在 HFC 网络上的传输—协议封装技术	(126)
5.2	网络流媒体技术	(127)
5.2.1	顺序流式传输和实时流式传输	(128)
5.2.2	流媒体的传输协议	(128)
5.2.3	流媒体编码格式	(130)
5.2.4	互联网主要流媒体技术解决方案	(132)
5.2.5	流媒体服务器的实现技术	(134)
5.3	视频点播系统	(137)
5.3.1	存储播出系统的发展	(138)
5.3.2	硬盘播出系统简介	(139)
5.3.3	硬盘播出系统的特点	(140)
5.3.4	视频点播系统的结构与组成	(140)
5.3.5	视频点播系统的工作流程	(142)
5.3.6	视频节目的用户点播流程	(143)
5.3.7	视频点播系统的冗余备份	(143)
5.3.8	DVB 延时播出系统	(144)
5.3.9	视频节目播出服务器	(145)
5.4	视频节目的存储与管理系统	(145)
5.4.1	数据的存储与备份技术	(145)
5.4.2	视频节目的存储与管理	(156)
5.5	视频节目的采集上载系统	(160)
5.5.1	工作流程说明	(160)
5.5.2	节目采集与上载系统的网络结构	(161)
5.6	基于 HFC 网络的视频点播系统	(161)
5.6.1	基于 HFC 网络的 VOD 系统的特点	(161)
5.6.2	VOD 系统的主要技术要求	(162)
5.6.3	视频点播系统的基本结构和工作原理	(162)
5.7	基于 IP 网络的视频点播系统	(163)
5.8	IPTV——基于 IP 技术的数据广播业务系统	(164)

5.8.1 IPTV 主要关键技术介绍	(164)
5.9 双向网络中的增值业务	(169)
5.9.1 双向业务举例	(169)
5.9.2 视频点播正成为有线运营商的杀手级业务	(170)
5.10 客户服务支撑系统	(171)
5.10.1 客户服务支撑系统的主要类型	(171)
5.10.2 客户服务支撑系统的五项关键技术	(172)
5.10.3 广电运营商对客户服务支撑系统的需求	(173)
第6章 数据广播与增值业务系统	(175)
6.1 前言	(175)
6.2 数据业务传输标准	(175)
6.2.1 数据管道	(176)
6.2.2 数据流	(177)
6.2.3 多协议封装	(181)
6.2.4 DSM-CC 数据广播协议	(181)
6.3 数字电视中间件标准与机顶盒软件结构	(185)
6.3.1 中间件系统总体框架	(185)
6.3.2 J2ME 简介	(187)
6.3.3 文字编码与字库引擎	(190)
6.3.4 系统软件更新与升级	(190)
6.4 数字电视机顶盒的运行模式	(193)
6.4.1 机顶盒如何寻找视频节目	(193)
6.4.2 机顶盒 EPG 应用的数据表现和节目播放流程	(194)
6.5 数据广播业务系统的结构与功能	(195)
6.5.1 数据广播业务系统框架	(195)
6.5.2 数据广播业务系统与其他系统设备的集成	(199)
6.6 EPG 业务信息系统	(200)
6.6.1 对 EPG 信息系统的要求	(200)
6.6.2 EPG 系统解决方案	(201)
6.6.3 常见 EPG 需求方案实现	(204)
6.6.4 EPG 系统与其他子系统的配合	(207)
6.7 股票业务系统	(209)
6.7.1 股票系统的组成	(209)
6.7.2 股票系统的功能特点	(210)
6.8 Java™应用开发平台	(210)
6.8.1 ADE 的组成	(210)

6.9	HTML 信息制作播出系统	(213)
6.9.1	内容录入	(213)
6.9.2	内容审核	(214)
6.9.3	信息制作	(214)
6.9.4	信息内容的逻辑关联	(214)
6.9.5	内容校对	(215)
6.9.6	信息的整合与发布	(215)
6.9.7	信息订阅	(215)
6.9.8	信息的播出	(216)
6.10	数据业务种类	(216)
第 7 章	数字电视播出监控系统	(219)
7.1	概述	(219)
7.2	数字电视监控系统的重要性	(219)
7.2.1	监控系统的发展	(219)
7.2.2	监控系统的特点	(220)
7.3	监控系统方案	(221)
7.3.1	监控系统组成及其模块功能	(221)
7.3.2	数字电视信号监控的实施	(222)
7.3.3	中心控制系统	(227)
7.3.4	卫星数字节目对非法入侵的防范	(229)
7.4	DVB 标准 TR101 290 的三级监测	(229)
7.4.1	第一优先级	(229)
7.4.2	第二优先级	(230)
7.4.3	第三优先级	(231)
第 8 章	数字电视业务的赢利模式与发展前景	(234)
8.1	关于数字电视赢利模式的探讨	(234)
8.1.1	数字电视运营赢利的必要条件	(234)
8.1.2	目前数字电视市场难以启动的原因	(235)
8.2	数字电视中间件标准的作用及其选择	(236)
8.2.1	数字电视中间件标准的作用	(236)
8.2.2	数字电视中间件标准的选择	(237)
8.2.3	JavaScript 语言对 HTML 的补充	(239)
8.3	三网合一与三重播放——数字电视业务的新发展	(241)
8.3.1	网络环境及相关设备已趋成熟	(241)
8.3.2	解决方案已进入市场实际运营阶段	(242)
8.3.3	用户容易接受 IPTV	(242)
8.3.4	IPTV 与 DVBTv 的推广思路与策略	(243)

8.4	三网融合业务给美国有线电视运营商带来赢利	(244)
8.5	手机电视——数字多媒体的新发展	(245)
8.6	结束语	(247)
附录 A	数字电视标准业务信息——PSI/SI 信息与传输	(248)
A.1	PSI 信息	(248)
A.1.1	Transport_packet	(249)
A.1.2	Section	(251)
A.1.3	PAT	(253)
A.1.4	PMT	(255)
A.1.5	CAT 与 CA 描述符	(257)
A.2	SI 信息	(259)
A.2.1	NIT 和 NIT 常用描述符	(261)
A.2.2	BAT 及常用描述符	(271)
A.2.3	SDT 及常用描述符	(273)
A.2.4	EIT 及常用描述符	(277)
A.2.5	TDT 和 TOT	(286)
A.2.6	运营系统所需的最基本 PSI、SI 信息	(289)
附录 B	EPG 标准中定义的 EPG 扩展信息	(292)
B.1	EPG 映射信息	(292)
B.1.1	基本信息	(292)
B.1.2	扩展 EPG 描述信息	(293)
B.1.3	EPG 映射信息在 EMT 表中的表示	(293)
B.2	EPG 映射信息所关联的描述符	(295)
B.2.1	描述符定义及位置	(295)
B.2.2	描述符编码	(296)
附录 C	数字电视整体平移案例青岛模式、佛山经验与杭州做法	(300)
C.1	青岛模式	(300)
C.1.1	定位及运营模式	(300)
C.1.2	整体转换的操作方式	(300)
C.1.3	服务内容构成	(301)
C.1.4	青岛模式分析	(301)
C.2	佛山经验	(302)
C.2.1	背景	(302)
C.2.2	运作模式	(303)
C.3	杭州做法	(303)
C.3.1	背景	(303)
C.3.2	整体转换方案	(304)

C.3.3	DVB 结合 IP 的技术架构	(305)
C.3.4	杭州做法思考	(305)
附录 D	DVB-MHP 关于应用信令的技术规范	(307)
D.1	概述	(307)
D.2	节目专门信息	(308)
D.3	说明	(309)
D.4	应用信息表	(309)
D.5	应用识别	(312)
D.6	应用生存期控制	(312)
D.7	通用描述符	(314)
D.8	传送协议描述符	(320)
D.9	DVB-J 专门描述符	(324)
D.10	DVB-HTML 专门描述符	(326)
D.11	常数值	(328)
参考文献		(330)

第 1 章 绪 论

数字电视是数字技术、微电子技术、网络技术、软件技术、通信技术等高新技术的综合应用，在信息化社会中占有重要的位置，它掀起了一场由技术的革新带来人们生活深刻变革的社会运动。政府有关部门高度重视数字电视在中国的发展，自 1998 年以来，国家发改委（原国家计委）、广电总局、信息产业部、国家科技部、国标委以及地方政府部门等部门组织了多个重大的科研与产业化项目，开展了数字电视标准的制订工作。广电部门规划了中国数字电视发展的时间表，并且制定了多项政策开展数字电视运营试验、推动整体平移的工作，取得了一系列令人瞩目的成果。

数字电视是数字化信息技术革命的产物。数字电视系统将传统的模拟电视信号编码、压缩转换成由二进制数组成的数字信号进行传输，在接收端对接收到的数字信号进行处理、解码、转换，将音视频节目信号还原成模拟信号，并在电视机上播放视音频信号，显示各种数据。因此，数字电视是一个从前端到接收端的全过程。

1.1 数字电视的优越性

传统的模拟电视，其最大的缺点是：逐级放大的传输方式容易产生噪声，通过长距离传输后信噪比恶化，图像清晰度受到严重损伤，图像对比度产生较大的畸变，相位失真也造成色彩失真。此外，模拟电视还具有稳定性差、可靠性低、调整繁杂、不便集成、自动控制困难以及成本昂贵等缺点。

数字电视给电视节目的播发与接收带来一场技术革命，为改善声音和图像质量提供了新的方式，同时也大大提高了传送信号的频率资源的利用率。电视数字化革命的必然性根源于它的相对优势：

- 采用了先进的图像压缩编码技术，因而每套节目占用的频带窄，可以充分利用频道资源，而以前一个模拟频道传播所需的带宽可用来传播 6~8 个数字频道。因而在不增加带宽的情况下，用数字电视传输方式可大大节省因增加电视节目频道而需要的传输费用，提高经济效益。
- 采用数字形式传输和广播，抗干扰能力强，还可采用超前纠错的方式，接收端收到的电视图像便极为清晰。数字电视信号的信噪比与连续处理的次数无关，在传输过程中，不会降低信噪比，这和模拟信号在传输过程中噪声会逐渐积累不同，它不受地理因素的限制，几乎可以无限扩大覆盖面。
- 伴音质量大幅度提高。目前的模拟电视，伴音是单声道的，只有个别电视台刚开始试播双声道的丽音，而数字电视可以提供 5.1 声道的环绕立体声。
- 数字电视采用大规模集成电路，结构更加简单，成本进一步降低，可靠性比模拟电视更高。

- 易于实现信号的存储，而且存储时间与信号的特征无关。
- 由于采用数字技术，数字电视有利于实现有线电视网与计算机网的融合，从而可以大大扩展服务内容。
- 很容易实现加密 / 解密和加扰 / 解扰技术，便于开展各类收费业务，并且通过条件接收系统的应用，可以实现对用户的良好管理，确保了资金的有效回报。

数据能够与音视频节目信号一起混合传播，为互动电视提供了必要的技术基础。数据的传输和应用，使得在数字电视接收设备上能运行很多互动式应用程序，如电子节目指南（EPG）、股票信息、游戏等；而且还可以开辟新的节目栏目，开展即时视频点播（VOD）或准视频点播（NVOD）服务等，从而使得被动收看的电视节目在一定形式上可以与观众产生互动。

1.2 数字电视产业的现状

电视数字化的技术优势，无论是对于消费者，还是对于相关企业，甚至对于整个电子产业、广播行业，都意味着一场巨大的变革。对于消费者而言，数字电视不只是图像更清晰、声音更逼真、屏幕更大和频道更多，而且集电视、电脑、电信的功能于一体，使电视的用途由单一性向多元化发展，成为千家万户进入信息高速公路的便捷通道；对于电视机厂家、电视台、电视制作和传播媒体而言，数字电视的出现既是一种挑战又是一种机遇，它所带来的电视市场的扩容潜力将无可估量，利用数字电视的交互特点，开展各项增值业务，将推动多种行业的发展。

数字电视是 21 世纪信息产业领域具有革命性发展的最具活力的一个产业。实现从模拟电视到数字电视的过渡，是国内电视产业近 10 年的主要产业化工作。从 1998 年开始，国内就已经进行了数字电视的实验和相关技术的研究。2002 年，全国数字电视用户达到了 9 万户。2003 年当年，全国新建有线数字电视示范网 49 个，用户数达到了 27 万户。从 2003 年下半年起，我国开始推行有线数字电视整体转换战略，并得到了中央及各级政府的相关政策支持。到了 2004 年，广电总局针对数字化后的内容缺乏制定了相应的管理政策，节目内容建设取得一定的进展。一方面，截至 2004 年 12 月 31 日，经国家广播电影电视总局批准的付费电视频道由 2003 年的 38 套增加到 92 套，付费广播也由 8 套增加到 16 套；另一方面，将全国性付费节目集成运营机构由 1 家扩大到 5 家，广电总局和商务部联合发布了《电影企业经营资格准入暂行规定》、《中外合资、合作广播电视节目制作经营企业管理规定》，我国广播影视业加快了开放的步伐。从 2002 年开始，广电总局就定下了数字电视产业化进程的计划，国家广电总局在《广播影视科技发展“十五”计划和 2010 年远景规划》中为数字电视的发展制定了宏伟的目标：2003 年大力发展有线数字电视，力争发展数字机顶盒用户 100 万户；2005 年数字电视用户超过 3000 万户；2010 年全面实现数字广播；2015 年全面停止模拟电视播出。

但是，由于中国电视行业有别于欧美国家的特点，虽然国内开通数字电视的网络呈现遍地开花的大好局面，但数字电视的用户总量，并没有像一个新兴产业一样，呈爆炸式增长。从 2000 年到 2003 年，全国数字电视机顶盒用户仅为 27 万户，机顶盒总销量为

24 万台。即使在经济发达、数字电视项目启动比较早的城市中,例如上海、北京、深圳等许多地方的运营商发现,网络的数字电视用户数达到 2 万户后,就基本停滞了,不再有更多的用户主动地从模拟用户转向数字用户,这在业界称为“2 万户现象”。

究其原因,主要有三:

(1) 用户习惯了观看免费电视。

在中国,长期以来实行计划事业型为主的体制,电视行业不区分经营性产业和公益性事业,用户习惯了每月交纳很少的网络维护费用,免费观看电视节目。广告费收入占运营商收入的 90%以上。国外电视数字化所带来的收费电视理念,一时不能为国内用户所接受。

(2) 进行数字化以后,所能提供的吸引用户的新内容不够丰富。

中央电视台与北京广播学院联合发布的《中国数字电视报告》显示,观众倾向选择数字电视的前 3 项主要原因,分别为“多频道”、“更早看到精彩内容”和“清晰的节目”。由此不难看出,传播内容的质量,将最终决定数字电视的命运。虽然在同样的网络资源情况下,数字电视系统可以传输的节目数成倍增加,但由于政策的限制,运营商在电视内容上的选择余地较小,又由于全国范围内的发行播出市场发育不健全,节目构成比例严重失调,题材简单重复,导致数字电视的节目供给源匮乏,进一步降低了用户选择数字电视的兴趣。

(3) 运营支撑建设不够完善,运营模式还在探索,运营商按照传统的思路运营数字电视。

由于我国的数字电视带有宣传、教育等政府赋予的功能,长期以来,运营商享受着政府的财政补贴和垄断地位,经营模式十分单一。广告几乎是广播电台、电视台唯一的赢利模式。广电过去的交易模式并不以老百姓为直接对象,它是让客户(观众)看广告,然后以广告的收入去购买、制作内容,没有把一个家庭当做客户的经验和机制。与电信行业的中国电信、中国移动、中国联通铺天盖地的广告宣传、花样翻新的优惠打折、快捷便利的现场服务相比,广电部门在推出机顶盒之后,更多的是等待客户到门市部去订购,即便是有宣传推广活动,也缺乏整体策划和长期战略。然而,那种等用户上门的时代已经永远过去了,没有服务大众的经验,就是机顶盒卖得不好的重要原因。数字电视带来的新的契机和业务模式,例如付费电视、增值服务等,运营商均没有认真考虑、仔细研究,也就无法拿出吸引最终用户的有效服务。

直到 2004 年这种情况才有了一个很大的改变。2004 年是我国广电系统的“数字发展年”和“产业发展年”,在广播影视的数字化及产业化发展上有了很大的推进。

首先,数字化已经成为全系统全行业发展的共识。我国省级以上电台、电视台已基本实现数字化,正进入网络化应用、数字媒体资产管理的新阶段,我国电影数字制作基地和数字影院的条件初步达到国际水平。有线电视数字化取得了一定的进展。

其次,运营商经过多年的思考、研究和试运营,走出了一条符合目前中国国情的、有中国特色的数字电视发展道路。

总体来说,2004 年数字电视行业有如下几个特点:

(1) 有了比较良好的外部环境和政策环境。